

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011431440 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-409347/ 199738

XRPX Acc No: N97-340764

**Solid stage image pick-up apparatus - corrects output signal of solid state pick-up element based on reference level, in response to control signal indicating that output signal level of solid state pick-up element is more than reference level**

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9181977	A	19970711	JP 95334734	A	19951222	199738 B
JP 3212858	B2	20010925	JP 95334734	A	19951222	200162

Priority Applications (No Type Date): JP 95334734 A 19951222

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9181977	A		9	H04N-005/335	
JP 3212858	B2		9	H04N-005/335	Previous Publ. patent JP 9181977

Abstract (Basic): JP 9181977 A

The apparatus has a first memory (8) that stores the data corresponding to the maximum amount of electric charge that can be stored by a solid state pick-up element (1). A delay circuit (13) and a subtractor (11) measures the dark current of the solid state pick-up element. The amount of corrections of the data stored in the first memory is set corresponding to the measured value of dark current, through a second memory (10).

The data stored in the first memory and the set amount of corrections are combined by an adder (12) to form a reference level. A comparator (7) outputs a control signal when the output signal level of the solid state pick-up element is more than the reference level. In response to the control signal, a noise removal circuit (6) corrects the output signal of the solid state pick-up element based on the reference level.

ADVANTAGE - Allows removal of fixed pattern noise according to exact temperature even when solid state pick-up element in which fixed pattern noise varies with temperature is used. Obtains image without clarity deterioration caused by fixed pattern noise.

Dwg.1/10

Title Terms: SOLID; STAGE; IMAGE; PICK-UP; APPARATUS; CORRECT; OUTPUT; SIGNAL; SOLID; STATE; PICK-UP; ELEMENT; BASED; REFERENCE; LEVEL; RESPOND; CONTROL; SIGNAL; INDICATE; OUTPUT; SIGNAL; LEVEL; SOLID; STATE; PICK-UP; ELEMENT; MORE; REFERENCE; LEVEL

Derwent Class: W04

International Patent Class (Main): H04N-005/335

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01B7; W04-M01D6A; W04-P01H1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-181977

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/335

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-334734

(22) 出願日 平成7年(1995)12月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 亘理 高司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中山 正明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

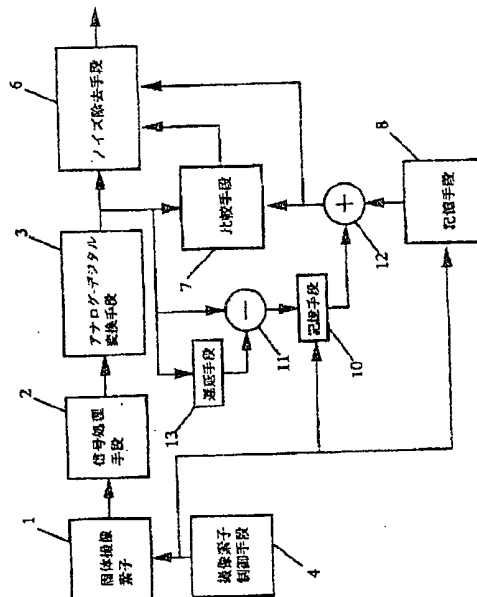
(74) 代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固体撮像素子の固定パターンノイズを除去した画質の良い固体撮像装置を実現する。

【解決手段】 固体撮像素子1の暗電流の対数値が温度に比例することから、信号処理およびデジタル変換された固体撮像装置1の出力を用いて遅延手段13および減算手段11により、固体撮像装置1の暗電流を計測し、その計測値に基づいて記憶手段8に記憶していた最大蓄積可能電荷量に対応するデータを補正し、その補正したデータを用いてノイズ除去手段6で出力を修正することにより、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子1を用いても、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固体撮像素子の固定パターンノイズを除去することができ、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の最大蓄積可能電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、

前記固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、

前記暗電流の値に対応する前記記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、

前記最大蓄積可能電荷量に対応するデータを前記データの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、

前記固体撮像素子の出力信号レベルが前記基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、

前記比較手段の前記制御信号にตอบสนองして前記基準レベルに基づいて前記固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えた固体撮像装置。

【請求項2】 蓄積可能電荷量を制御可能な固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の蓄積可能電荷量を零より大きな第1の電荷量と前記第1の電荷量より大きな第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において前記第1の電荷量、前記第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段と、

前記固体撮像素子の前記第1の電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、

前記固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、

前記暗電流の値に対応する前記記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、

前記第1の電荷量に対応するデータを前記データの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、

前記固体撮像素子の出力信号レベルが前記基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、

前記比較手段の前記制御信号にตอบสนองして前記基準レベルに基づいて前記固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えた固体撮像装置。

【請求項3】 固体撮像素子の蓄積可能電荷量を第1の電荷量と第2の電荷量とに切替可能である蓄積電荷切替手段に代えて、固体撮像素子の蓄積可能電荷量を零と前記第1の電荷量と前記第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において零、前記第1の電荷量、前記第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段を設けたことを特徴とする請求項2記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、映像光を結像しそれを電気信号に変換する固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は第1の従来例の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。図5において、1は固体撮像素子、2は信号処理手段、3はアナログ-デジタル変換手段、4は撮像素子制御手段である。図5の固体撮像装置において、固体撮像素子1は、一撮像期間毎に入射した光量に応じて内部に電荷を蓄積する。撮像素子制御手段4は、固体撮像素子1が蓄積した電荷量の大きさを示す信号を出力するとともに電荷の蓄積量を0にリセットするように、固体撮像素子1を動作制御する。固体撮像素子1からの出力信号は信号処理手段2でノイズ除去、ガンマ補正、増幅等の処理がなされた後、アナログ-デジタル変換手段3に入力され、デジタル値に変換されて出力される。

【0003】図5における固体撮像素子1の一撮像期間内に蓄積される電荷量と電荷蓄積時間との関係を図6に示し、一撮像期間内に蓄積される電荷量と入射した光量との関係を図7に示す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図5に示す構成では、固体撮像素子1の持つ画素位置における電荷蓄積特性により、撮像した画像は固定パターンノイズが含まれる画質の悪い画像となる。固定パターンノイズは、固体撮像素子1の最大蓄積可能電荷量の画素毎のばらつきであり、固体撮像素子1の持つ画素位置における電荷蓄積特性は、固体撮像素子1自体の温度によって変化し、固定パターンノイズの除去のために温度計測手段（温度センサ）を用いた固体撮像装置が提案されている。この提案例を第2の従来例の固体撮像装置として、図8に示す。

【0005】図8は第2の従来例の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。図8において、1は固体撮像素子、2は信号処理手段、3はアナログ-デジタル変換手段、4は撮像素子制御手段、5は蓄積電荷切替手段、6はノイズ除去手段、7は比較手段、8は記憶手段、9は温度センサ、10は記憶手段、12は加算手段を示している。図8において、固体撮像素子1、信号処理手段2、アナログ-デジタル変換手段3、撮像素子制御手段4は、第1の従来例の図5に示したものと同一である。

【0006】また、図8の固体撮像素子1において、一撮像期間内に蓄積される電荷量と電荷蓄積時間との関係を図9の実線Aで示し、一撮像期間内に蓄積される電荷量と入射した光量との関係を図10の実線Bで示す。なお、図9、図10の破線a、bは、比較のため図5に示す第1の従来例の固体撮像装置の特性を示したものであり、図6、図7と同等のものである。

【0007】蓄積電荷切替手段5は、固体撮像素子1のOFD（オーバーフロードレイン）制御のために固体撮像素子1に与える電位（ $V_{sub}$ ）を、図9に示すように、一撮像期間内のある時間 $T_c$ で変えることによって、一撮像期間内の最初から時間 $T_c$ までの固体撮像素子1の蓄積可能電荷量は第1の電荷量 $Q_{sat1}$ （ $>0$ ）で

あり、時間T<sub>c</sub>後は第2の電荷量Q<sub>sat2</sub>(>Q<sub>sat1</sub>)に切替わるように、撮像素子制御手段4の出力信号に変更を加えて出力する機能を持つ。

【0008】記憶手段8には、固体撮像素子1の蓄積可能電荷量をQ<sub>sat1</sub>に設定した場合、実際に蓄積される電荷量をアナログ-デジタル変換したデータが記憶されており、アナログ-デジタル変換手段3から出力されるデータに対応する画素と、記憶手段8から出力されるデータに対応する画素とが同じになるように、撮像素子制御手段4によって動作制御される。

【0009】温度センサ9は固体撮像素子1またはその周辺の温度を測定し、記憶手段10は保持している変換表に基づいて、温度センサ9から入力された温度データに対応する補正係数を出力する。記憶手段10から出力された補正係数と記憶手段8から出力されたデータは加算手段12において加算され、比較手段7には加算手段12の加算結果が入力される。比較手段7は、アナログ-デジタル変換手段3と加算手段12から入力されたデータの大きさを比較し、その結果を出力する機能を持つ。

【0010】ノイズ除去手段6は、比較手段7から入力した比較結果に基づいて、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力より小さい場合は、アナログ-デジタル変換手段3から入力したデータをそのまま出力し、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力以上の場合、加算手段12の出力データを基準にしてアナログ-デジタル変換手段3からの入力データを補正して出力する。

【0011】図8の固体撮像装置では、固体撮像素子1の蓄積可能電荷量を第1の電荷量Q<sub>sat1</sub>に設定した場合に、実際に蓄積される電荷量が、固体撮像素子1または固体撮像素子1の周辺温度によって変化したとき、記憶手段8に記憶されているデータはノイズ除去手段6における基準値としての意味をなさなくなるため、温度センサ9、記憶手段10、加算手段12によって、記憶手段8に記憶されているデータを温度特性に基づいて補正している。

【0012】このように第2の従来例では、固体撮像素子1の持つ画素位置における電荷蓄積特性が固体撮像素子1自体の温度によって変化するため、温度センサ9で固体撮像素子1の温度を測定し、記憶手段8に記憶されているデータを温度特性に基づいて補正することにより、固体撮像素子1の固定パターンノイズを除去して画質劣化を防止している。

【0013】しかしながら、第2の従来例で用いている温度センサ9は、固体撮像素子1のパッケージ表面の温度を測定するものであり、固体撮像素子1のパッケージ表面の温度は周囲温度に依存し、例えば周囲温度が変化しても固体撮像素子1自体の温度は一定の場合もあり、固体撮像素子1自体の温度と温度センサ9により計測し

た温度とが異なる場合があった。このように温度センサ9では、固体撮像素子1の正確な温度を計測することができず、したがって、固体撮像素子1自体の温度とは異なる計測温度を用いて、記憶手段8に記憶されているデータを補正することになれば、固定パターンノイズの除去が良好に行われず、良い画質の得られないものとなる。

【0014】この発明は、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固体撮像素子の固定パターンノイズを除去し、良好な画質の得られる固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の固体撮像装置は、固体撮像素子と、固体撮像素子の最大蓄積可能電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、暗電流の値に対応する記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、最大蓄積可能電荷量に対応するデータをデータの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、固体撮像素子の出力信号レベルが基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、比較手段の制御信号にตอบสนองして基準レベルに基づいて固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えている。

【0016】この構成によれば、固体撮像素子の暗電流の対数値が温度に比例することを利用して、固体撮像素子の出力から暗電流の計測を行い、その計測値に基づいて最大蓄積可能電荷量に対応するデータを補正することにより、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子を用いても、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固体撮像素子の固定パターンノイズを除去し、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。

【0017】請求項2記載の固体撮像装置は、蓄積可能電荷量を制御可能な固体撮像素子と、固体撮像素子の蓄積可能電荷量を零より大きな第1の電荷量と第1の電荷量より大きな第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段と、固体撮像素子の第1の電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、暗電流の値に対応する記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、第1の電荷量に対応するデータをデータの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、固体撮像素子の出力信号レベルが基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、比較手段の制御信号にตอบสนองして基準レベルに基づいて固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えている。

【0018】この構成によれば、請求項1の構成同様、

温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子を用いても、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固体撮像素子の固定パターンノイズを除去し、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。さらに、一撮像期間内において第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段を有することにより、固体撮像素子のオーバーフローレイン制御を行うことができる。

【0019】請求項3記載の固体撮像装置は、請求項2記載の固体撮像装置において、固体撮像素子の蓄積可能電荷量を第1の電荷量と第2の電荷量とに切替可能である蓄積電荷切替手段に代えて、固体撮像素子の蓄積可能電荷量を零と第1の電荷量と第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において零、第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段を設けたことを特徴とする。

【0020】この構成によれば、請求項2の構成において、蓄積電荷切替手段が固体撮像素子の蓄積可能電荷量を、一撮像期間内において零、第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行うことにより、固体撮像素子の撮像時間が短くなり、フィルムカメラのシャッタースピードを速くした場合と同じ効果が得られ、移動物体の撮像に対し、“ぶれ”の少ない画像を得ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を用いて説明する。図1はこの発明の第1の実施の形態の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。図1において、1は固体撮像素子、2は信号処理手段、3はアナログ-デジタル変換手段、4は撮像素子制御手段、6はノイズ除去手段、7は比較手段、8は記憶手段、10は記憶手段（データ補正量設定手段）、11は減算手段（暗電流計測手段）、12は加算手段（基準レベル設定手段）、13は遅延手段（暗電流計測手段）である。なお、固体撮像素子1、信号処理手段2、アナログ-デジタル変換手段3、撮像素子制御手段4、ノイズ除去手段6、比較手段7、記憶手段8、記憶手段10および加算手段12は、図8に示したものと同一である。

【0022】図2はアナログ-デジタル変換手段3の出力波形図である。図2において、①は一水平期間、②は有効画素部の出力期間、③は空送り部の出力期間を示している。ここでは、有効画素部において、その画素の入射光を遮断している。また、図3は固体撮像素子1の概略構成図であり、21はフォトダイオード、22はVCCD（垂直方向CCD）、23はHCCD（水平方向CCD）、24は出力アンプである。

【0023】まず、図2および図3を参照しながら、この発明の実施の形態におけるポイントを説明する。図2の期間②における有効画素部の出力には、図3のフォトダイオード21、VCCD22、HCCD23および出力アンプ24で発生するノイズ成分を含んでおり、また、図2の期間③における空送り部の出力には、図3のVCCD22、HCCD23および出力アンプ24で発生するノイズ成分を含んでいる。したがって、図2の期間②と③における出力の差、すなわち有効画素部の出力と空送り部の出力の差は、フォトダイオード21におけるノイズ成分、すなわちフォトダイオード21の暗電流の大きさを示すことになる。

【0024】この実施の形態では、フォトダイオード21の暗電流の対数値が温度に比例することを利用して、固体撮像素子の出力（図1ではアナログ-デジタル変換手段3の出力）から暗電流の計測を行い、その計測値に基づいて固定パターンノイズの除去をするための係数を修正することにより、固体撮像素子およびその周辺温度に左右されない、良い画質の映像を得るようにしたものである。

【0025】さらに、図1を参照しながら第1の実施の形態について説明する。記憶手段8には、固体撮像素子1の固定パターンノイズに相当する電荷量をアナログ-デジタル変換したデータ、すなわち固体撮像素子1の最大蓄積可能電荷量に対応するデータが記憶されており、アナログ-デジタル変換手段3から出力されるデータに対応する画素と、記憶手段8から出力されるデータに対応する画素とが同じになるように、撮像素子制御手段4によって動作制御される。

【0026】減算手段11は、アナログ-デジタル変換手段3の出力と遅延手段13の出力とを入力して、図2の期間②における有効画素部の出力と期間③における空送り部の出力との差、すなわち暗電流を計算し、その結果を出力する。記憶手段10は保持している変換表に基づいて、減算手段11の出力する値に対応する補正係数を出力する。この記憶手段10は、撮像素子制御手段4によって記憶手段8と同様にして、動作制御される。記憶手段10から出力された補正係数と記憶手段8から出力されたデータは加算手段12において加算され、比較手段7には加算手段12の加算結果が入力される。

【0027】比較手段7は、アナログ-デジタル変換手段3と加算手段12から入力されたデータの大きさを比較し、その結果をノイズ除去手段6へ出力する。ノイズ除去手段6は、比較手段7から入力した比較結果に基づいて、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力より小さい場合は、アナログ-デジタル変換手段3から入力したデータをそのまま出力し、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力（基準レベル）以上の場合は、加算手段12の出力データを基準にしてアナログ-デジタル変換手段3からの入力データを補正して出力する。すなわち、固定パターンノイズ成分の減算されたデータが出力される。

【0028】図1において、固体撮像素子1の固定パターンノイズに相当するデータが記憶手段8に記憶されて

いる場合、記憶手段8に記憶されているデータは、固体撮像素子1の温度変化によってノイズ除去手段6における基準値としての意味をなさなくなるため、記憶手段10、減算手段11、加算手段12、遅延手段13によって、記憶手段8に記憶されているデータを温度特性に基づいて補正する。

【0029】以上のようにこの第1の実施の形態によれば、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子1を用いても、固体撮像素子1自体の正確な温度に応じて固定パターンノイズを除去することができ、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。つぎに、この発明の第2の実施の形態について説明する。

【0030】図4はこの発明の第2の実施の形態の固体撮像装置の構成を示すブロック図である。図4において、1は固体撮像素子、2は信号処理手段、3はアナログ-デジタル変換手段、4は撮像素子制御手段、5は蓄積電荷切替手段、6はノイズ除去手段、7は比較手段、8は記憶手段、10は記憶手段（データ補正量設定手段）、11は減算手段（暗電流計測手段）、12は加算手段（基準レベル設定手段）、13は遅延手段（暗電流計測手段）である。この図4において、固体撮像素子1、信号処理手段2、アナログ-デジタル変換手段3、撮像素子制御手段4、ノイズ除去手段6、比較手段7、記憶手段8、記憶手段10、減算手段11、加算手段12および遅延手段13は、図1の第1の実施の形態で示したものと同一である。

【0031】蓄積電荷切替手段5は、第2の従来例（図8）に示したものと同一で、固体撮像素子1のOFD（オーバーフロードレイン）制御のために、固体撮像素子1に与える電位（ $V_{sub}$ ）を、一撮像期間内のある時間 $T_c$ （図9参照）で変えることによって、一撮像期間内の最初から時間 $T_c$ までの固体撮像素子1の蓄積可能電荷量は第1の電荷量 $Q_{sat1}$ （ $>0$ ）であり、時間 $T_c$ 後は第2の電荷量 $Q_{sat2}$ （ $>Q_{sat1}$ ）に切替わるように、撮像素子制御手段4の出力信号に変更を加えて出力する機能を持つ。

【0032】記憶手段8には、固体撮像素子1の蓄積可能電荷量を第1の電荷量 $Q_{sat1}$ に設定した場合、実際に蓄積される電荷量をアナログ-デジタル変換したデータが記憶されており、アナログ-デジタル変換手段3から出力されるデータに対応する画素と、記憶手段8から出力されるデータに対応する画素とが同じになるように、撮像素子制御手段4によって動作制御される。

【0033】減算手段11は、アナログ-デジタル変換手段3の出力と遅延手段13の出力とを入力し、図2の②における有効画素部の出力と③における空送り部の出力との差、すなわち暗電流を計算し、その結果を出力する。記憶手段10は保持している変換表に基づいて、減算手段11の出力する値に対応する補正係数を出力す

る。この記憶手段10は、撮像素子制御手段4によって記憶手段8と同様に、動作制御される。記憶手段10から出力された補正係数と記憶手段8から出力されたデータは加算手段12において加算され、比較手段7には加算手段12の加算結果が入力される。

【0034】比較手段7は、アナログ-デジタル変換手段3と加算手段12から入力されたデータの大きさを比較し、その結果をノイズ除去手段6へ出力する。ノイズ除去手段6は、比較手段7から入力した比較結果に基づいて、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力より小さい場合は、アナログ-デジタル変換手段3から入力したデータをそのまま出力し、アナログ-デジタル変換手段3の出力が加算手段12の出力（基準レベル）以上の場合は、加算手段12の出力データを基準にしてアナログ-デジタル変換手段3からの入力データを補正して出力する。

【0035】図4の固体撮像装置において、固体撮像素子1の蓄積可能電荷量を第1の電荷量 $Q_{sat1}$ に設定した場合、実際に蓄積される電荷量は正確に $Q_{sat1}$ とはならず、多少の誤差（実際に蓄積された電荷量と $Q_{sat1}$ の差）を持つ。同様なことは第1の実施の形態（図1の固体撮像装置）の固体撮像素子1においても発生するが、第2の実施の形態では、この誤差を比較手段7、記憶手段8、撮像素子制御手段4により各画素毎に検知し、さらに、固体撮像素子1の温度もしくはその周辺温度の変化によって、その実際に蓄積される電荷量に変化することに対して、記憶手段10、減算手段11、遅延手段13によって補正を行ない、ノイズ除去手段6でその誤差の大きさに応じて加算もしくは減算することにより、誤差を除去し、 $Q_{sat1}$ に揃えることができる。

【0036】以上のようにこの第2の実施の形態によれば、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子1を用いても、固体撮像素子1自体の正確な温度に応じて固定パターンノイズを除去し、画質劣化を伴うことなく、ダイナミックレンジの向上を図ることができる。また、蓄積電荷切替手段5は、固体撮像素子1の蓄積可能電荷量を、第1の電荷量 $Q_{sat1}$ と第2の電荷量 $Q_{sat2}$ との他に、零にも切替可能とし、一撮像期間内において零、第1の電荷量 $Q_{sat1}$ 、第2の電荷量 $Q_{sat2}$ の順に切替えを行うようにすることにより、固体撮像素子1の撮像時間が短くなり、フィルムカメラのシャッタースピードを速くした場合と同じ効果が得られ、移動物体の撮像に対し、“ふれ”の少ない画像を得ることができる。

【0037】なお、前述のように第1および第2の実施の形態では、図8のような温度センサ9を用いていないため、固体撮像素子1の周囲温度に左右されず、固体撮像素子1自体の正確な温度に応じて固定パターンノイズを除去した良好な画質を得ることができる。なお、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これら

をこの発明の範囲から除外するものではない。

【0038】

【発明の効果】請求項1記載の固体撮像装置は、固体撮像素子と、固体撮像素子の最大蓄積可能電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、暗電流の値に対応する記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、最大蓄積可能電荷量に対応するデータをデータの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、固体撮像素子の出力信号レベルが基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、比較手段の制御信号にตอบสนองして基準レベルに基づいて固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えてあり、固体撮像素子の暗電流の対数値が温度に比例することを利用して、固体撮像素子の出力から暗電流の計測を行い、その計測値に基づいて最大蓄積可能電荷量に対応するデータを補正することにより、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子を用いても、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固定パターンノイズを除去することができ、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。

【0039】請求項2記載の固体撮像装置は、蓄積可能電荷量を制御可能な固体撮像素子と、固体撮像素子の蓄積可能電荷量を零より大きな第1の電荷量と第1の電荷量より大きな第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段と、固体撮像素子の第1の電荷量に対応するデータを保持する記憶手段と、固体撮像素子の暗電流を計測する暗電流計測手段と、暗電流の値に対応する記憶手段のデータの補正量を出力するデータ補正量設定手段と、第1の電荷量に対応するデータをデータの補正量を用いて補正し基準レベルとして出力する基準レベル設定手段と、固体撮像素子の出力信号レベルが基準レベル以上のときに制御信号を出力する比較手段と、比較手段の制御信号にตอบสนองして基準レベルに基づいて固体撮像素子の出力信号を補正するノイズ除去手段とを備えてあり、請求項1の構成同様、温度によって固定パターンノイズの変化する固体撮像素子を用いても、固体撮像素子自体の正確な温度に応じて固定パターンノイズを除去することができ、固定パターンノイズによる画質劣化のない画像を得ることができる。さらに、一撮像期間内において第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行う蓄積電荷切替手段を有することにより、固体撮像素子のオーバーフローレイン制御を行うことができる。

【0040】請求項3記載の固体撮像装置において、蓄積電荷切替手段が、固

体撮像素子の蓄積可能電荷量を零と第1の電荷量と第2の電荷量とに切替可能で、一撮像期間内において零、第1の電荷量、第2の電荷量の順に切替えを行うようにしたことにより、固体撮像素子の撮像時間が短くなり、フィルムカメラのシャッタースピードを速くした場合と同じ効果が得られ、移動物体の撮像に対し、“ふれ”の少ない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態の固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】この発明の実施の形態におけるアナログーデジタル変換手段の出力波形を示す図。

【図3】この発明の実施の形態における固体撮像素子の概略構成図。

【図4】この発明の第2の実施の形態の固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図5】第1の従来例の固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図6】第1の従来例の固体撮像装置のCCDの一撮像期間内に蓄積される電荷量と電荷蓄積時間の関係を示す特性図。

【図7】第1の従来例の固体撮像装置のCCDの一撮像期間内に蓄積される電荷量と入射した光量の関係を示す図。

【図8】第2の従来例の固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図9】第2の従来例の固体撮像装置のCCDの一撮像期間内に蓄積される電荷量と電荷蓄積時間の関係を示す特性図。

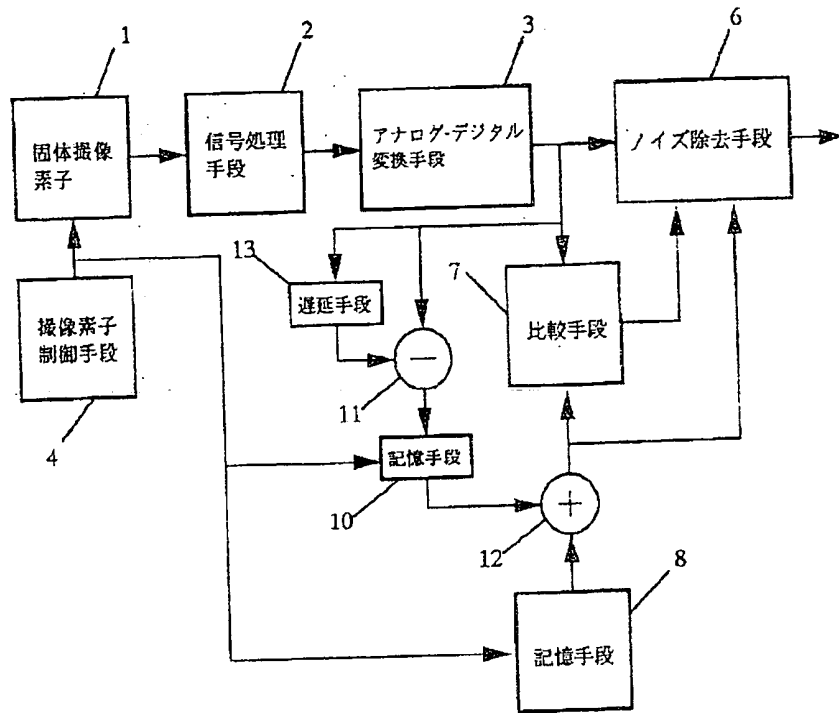
【図10】第2の従来例の固体撮像装置のCCDの一撮像期間内に蓄積される電荷量と入射した光量の関係を示す図。

【符号の説明】

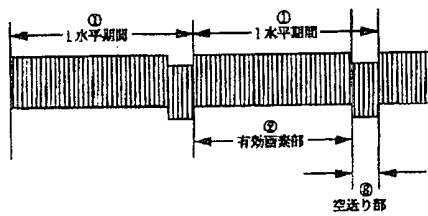
- 1 固体撮像素子
- 2 信号処理手段
- 3 アナログーデジタル変換手段
- 4 撮像素子制御手段
- 5 蓄積電荷切替手段
- 6 ノイズ除去手段
- 7 比較手段
- 8 記憶手段
- 9 温度センサ
- 10 記憶手段（データ補正量設定手段）
- 11 減算手段（暗電流計測手段）
- 12 加算手段（基準レベル設定手段）
- 13 遅延手段（暗電流計測手段）



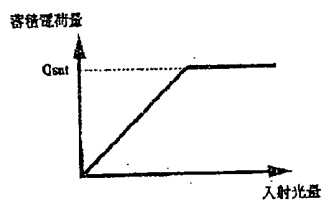
【図1】



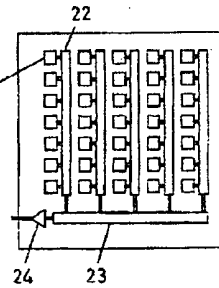
【図2】



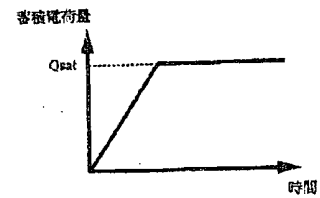
【図7】



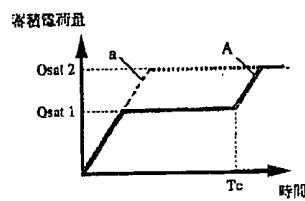
【図3】



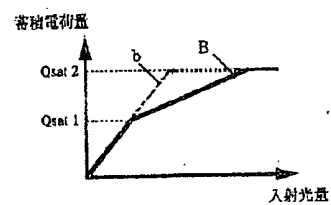
【図6】



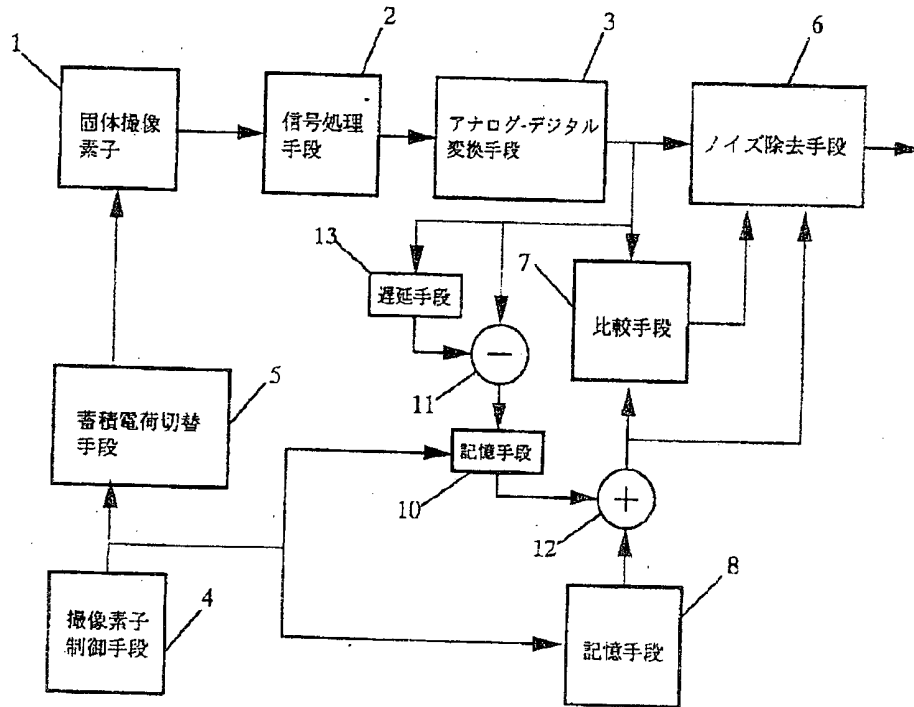
【図9】



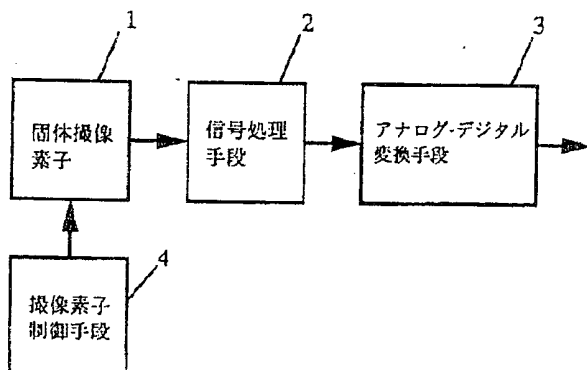
【図10】



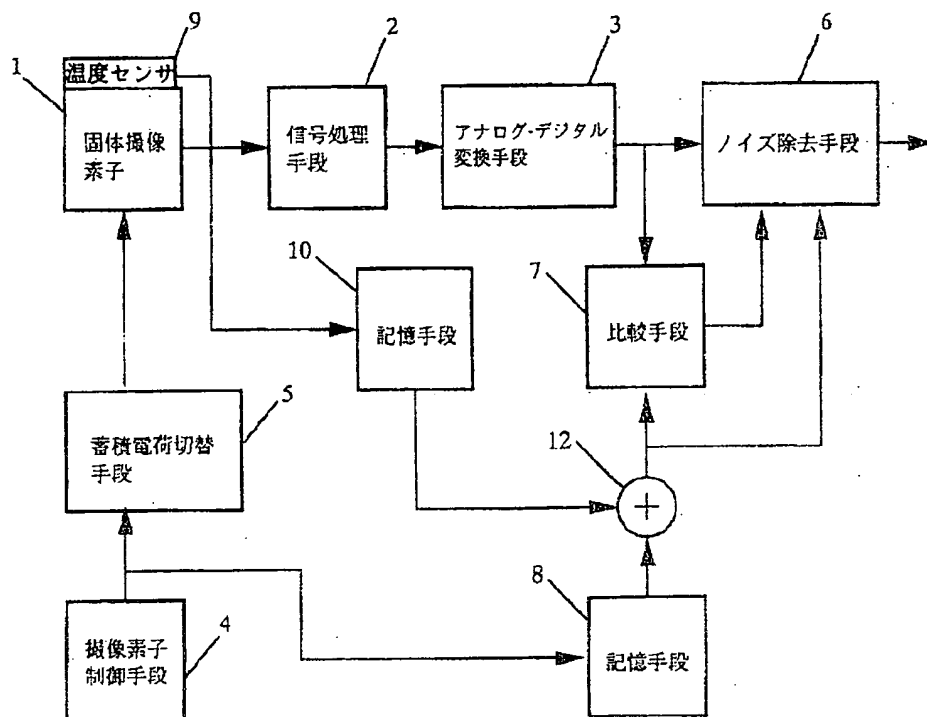
【図4】



【図5】



【図8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**